

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-011303

(43)Date of publication of application : 14.01.2000

(51)Int.Cl.

G11B 5/02

(21)Application number : 10-181255

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 26.06.1998

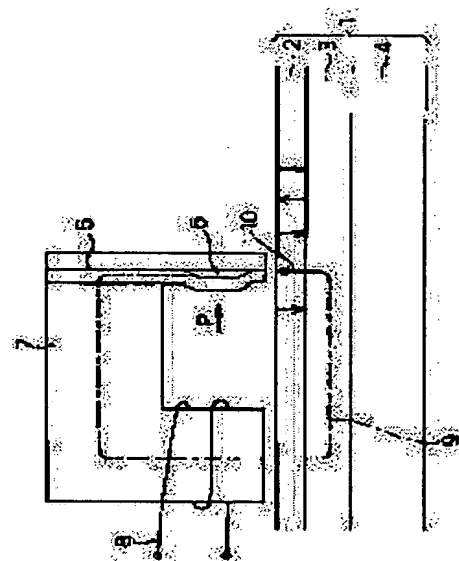
(72)Inventor : KUROE AKIO
MURATA AKIO
MURAMATSU SAYURI

(54) MAGNETIC HEAD AND TWO-LAYER FILM PERPENDICULAR MAGNETIC RECORDING MEDIUM AND MAGNETIC REPRODUCING METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To effectively prevent noise due to the disturbance magnetic field of the two-layered recording medium of the conventional practice in a high-density magnetic recording and reproducing method by a two-layer film perpendicular magnetic recording medium.

SOLUTION: A conductive thin film 6 is formed like it is held with a soft magnetic material 5 and one pair or more of electrode terminals are arranged at both ends of the conductive thin film 6 and a high frequency reproduction signal which is modulated by a external magnetic field is reproduced from the electrode terminals of a second pair by impressing a high frequency carrier signal on the electrode terminals of a first pair. Moreover, a DC magnetic field bias is impressed on a two-layered film perpendicular magnetic recording medium 1 with a level near the coercive force of soft magnetic backing layer 3 formed on the medium 1 from a magnetic head having a DC bias impressing means 8.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

20.03.2003

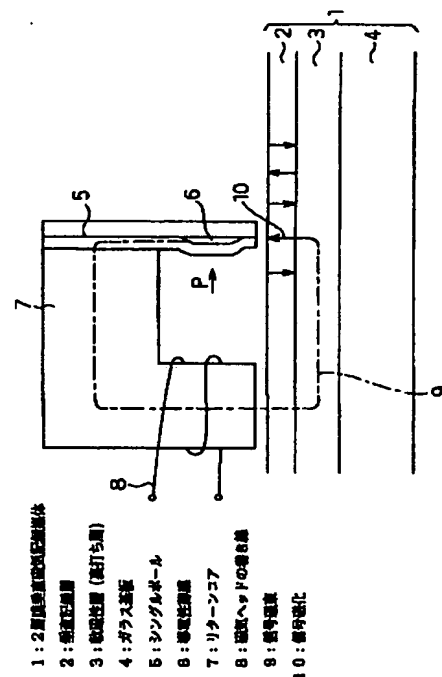
[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3607815



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 軟磁性体によって導電性の薄膜を挟み込むように形成し、前記導電性薄膜の両端に2対以上の電極端子を配置し、第1対の電極端子に高周波キャリア信号電流と直流バイアス電流を同時に印加し、第2対の電極端子から記録磁界によって変調された高周波再生信号を再生する磁気ヘッドによる磁気再生方法において、垂直記録層と軟磁性層膜を利用した2層膜垂直磁気記録媒体を再生対象とする際、前記直流バイアス電流による直流磁界バイアスを前記軟磁性層膜の抗磁力近傍値に設定することを特徴とする磁気再生方法。

【請求項2】 軟磁性体によって導電性の薄膜を挟み込むように形成し、前記導電性薄膜の両端に2対以上の電極端子を配置し、第1対の電極端子には高周波キャリア信号を印加し、第2対の電極端子から記録磁界によって変調された高周波再生信号を再生し、直流磁界バイアスを前記軟磁性体体に印加する磁気ヘッドによる磁気再生方法において、垂直記録層と軟磁性層膜を利用した2層膜垂直磁気記録媒体を再生対象とする際、前記磁気ヘッドの一部に構成した直流バイアス印加手段により前記直流磁界バイアスを前記軟磁性層膜の抗磁力近傍値に設定することを特徴とする磁気再生方法。

【請求項3】 前記軟磁性層膜の抗磁力が外乱磁界より大きいことを特徴とする請求項1または2記載の磁気再生方法。

【請求項4】 前記2層膜垂直磁気記録媒体の前記軟磁性層膜が金属磁性体層膜と絶縁層膜とで構成された積層膜であることを特徴とする請求項1～3のいずれかに記載の磁気再生方法。

【請求項5】 軟磁性体によって導電性の薄膜を挟み込むように形成し、前記導電性薄膜の両端に2対以上の電極端子を配置し、第1対の電極端子に高周波キャリア信号電流と直流バイアス電流を同時に印加し、第2対の電極端子から記録磁界によって変調された高周波再生信号を再生する磁気ヘッドにおいて、垂直記録層と軟磁性層膜を利用した2層膜垂直磁気記録媒体を再生対象とする場合、前記直流バイアス電流による直流磁界バイアスが前記軟磁性層膜の抗磁力近傍値に設定されていることを特徴とする磁気ヘッド。

【請求項6】 軟磁性体によって導電性の薄膜を挟み込むように形成し、前記導電性薄膜の両端に2対以上の電極端子を配置し、第1対の電極端子には高周波キャリア信号を印加し、第2対の電極端子から記録磁界によって変調された高周波再生信号を再生し、直流磁界バイアスを前記軟磁性体体に印加する磁気ヘッドにおいて、垂直記録層と軟磁性層膜を利用した2層膜垂直磁気記録媒体を再生対象とする場合、前記磁気ヘッドの一部に構成した直流バイアス印加手段からの前記直流磁界バイアスが前記軟磁性層膜の抗磁力

2

近傍値に設定されていることを特徴とする磁気ヘッド。

【請求項7】 軟磁性体によって導電性の薄膜を挟み込むように形成し、前記導電性薄膜の両端に2対以上の電極端子を配置し、第1対の電極端子に高周波キャリア信号電流と直流バイアス電流を同時に印加し、第2対の電極端子から記録磁界によって変調された高周波再生信号を再生する磁気ヘッドによって再生されるものであって、垂直記録層と軟磁性層膜を利用した2層膜垂直磁気記録媒体において、

10 前記軟磁性層膜の抗磁力値は、前記磁気ヘッドの前記直流バイアス電流による直流磁界バイアスの抗磁力近傍値であることを特徴とする2層膜垂直磁気記録媒体。

【請求項8】 軟磁性体によって導電性の薄膜を挟み込むように形成し、前記導電性薄膜の両端に2対以上の電極端子を配置し、第1対の電極端子には高周波キャリア信号を印加し、第2対の電極端子から記録磁界によって変調された高周波再生信号を再生し、直流磁界バイアスを前記軟磁性体体に印加する磁気ヘッドによって再生されるものであって、垂直記録層と軟磁性層膜を利用した2層膜垂直磁気記録媒体において、

20 前記軟磁性層膜の抗磁力値は、前記磁気ヘッドの一部に構成した直流バイアス印加手段からの前記直流磁界バイアスの抗磁力近傍値であることを特徴とする2層膜垂直磁気記録媒体。

【請求項9】 前記軟磁性層膜の抗磁力値は、外乱磁界より大きいことを特徴とする請求項7または8記載の2層膜垂直磁気記録媒体。

【請求項10】 前記軟磁性層膜は、金属磁性体層膜と絶縁層膜とで構成された積層膜であることを特徴とする請求項7～9のいずれかに記載の2層膜垂直磁気記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、2層膜垂直磁気記録媒体と高周波信号を用いたアクティブな磁気ヘッドによる高密度垂直磁気再生方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】磁気記録の分野では、磁気テープやHDDにリング型磁気ヘッドによって、長手記録媒体に記録する長手記録再生方式が行われてきた。しかし、この方式では、記録磁化が長手方向に記録されるため、短波長の記録信号ほど反磁界が大きくなり、記録されにくく記録密度の限界が生じる。これに対して垂直磁気記録方式では、垂直磁気記録層と軟磁性層膜からなる2層膜垂直磁気記録媒体とシングルボール型のヘッドを用いて、垂直磁気記録層に磁化を垂直方向に記録するもので、短波長ほど記録磁化の反磁界が小さくなり記録密度を向上させる上で注目されている記録方式である。

【0003】つまり、磁気記録媒体としては図6に示すように垂直記録層2とその下部層として、パーマロイな

3

どの軟磁性層3（裏打ち層と呼ぶ）をガラスなどの基板に形成した2層膜垂直磁気記録媒体を用い、垂直記録層2に記録された信号磁化10が垂直ヘッドのシングルポール型の磁気ヘッドで再生された信号磁束9が裏打ち層3を通して流れ、つまり、あたかもヘッドの一部として閉磁路を形成している。

【0004】しかし、垂直磁気記録層と軟磁性層とから構成され、特に水平方向の外乱磁界に対しては、磁気記録媒体の高透磁率層である裏打ち層3から入った磁束21がシングルポールのヘッドに吸い上げられ、巻き線22によって微分されて再生端子23、24間にノイズ成分として検出されていた。この軟磁性層は高透磁率を持ち、しかも面積が広いので、この全面積の軟磁性層に誘導された磁界がシングルポールに集中することによって、大きなレベルのノイズを拾うことになるものである。

【0005】一方、ハードディスク(HDD)用の磁気ヘッドとして、これまでにフェライトヘッド、MIGヘッド、薄膜ヘッド等のインダクティブ型のヘッドが実用化されている。

【0006】近年では再生ヘッドとしてマグネトレジスティブ(MR)ヘッドが実用化されつつある。この様なヘッドでは外部から外乱の直流磁界が加わると波形の対称性が失われ信号処理におけるエラー発生するものである。これをアシンメトリーと呼ぶ。

【0007】更に、図7は電子情報学会技報MR95-85に報告され、磁気インピーダンスの変化を用いた素子及びヘッドが提案されたものである。図7は導電性金属薄膜からなるリード25をトラック幅26にわたってパーマロイ膜27とSiO₂膜28の積層膜からなる29及び30の軟磁性コアによってサンドイッチした磁気インピーダンス素子の動作原理を表すものである。UHF帯の高周波発信器31より高周波信号を抵抗32を介して印加して電流33を通電し、リード25の両端に配備した端子34及び35間の磁気インピーダンスの変化にもとずいてその端子間の電圧変化を検出するものである。磁気記録媒体36上の磁化37から発生する信号磁界が存在しない場合には、端子34及び35間には、電流33と該リード25の端子34及び35間のインピーダンスとの積に相当するUHFキャリア信号の電圧が発生し、磁気記録媒体からの信号磁界を受けた場合には、素子の軟磁性コアの磁化の容易磁化方向がトラック幅方向に配向されているため、磁化が信号磁界によって、配向方向から傾き、磁気インピーダンスが小さくなる。従って、UHFキャリア信号が磁気記録媒体の信号磁界によってAM変調された形で検出されるものである。この信号をAM検波することによって磁気記録媒体36上の信号磁化37を読み出すことができるものである。このヘッドが実現されると現在開発が進められているジャイアントMRヘッドより約10倍出力が得られる可能性が有ることが

4

予想される。また、図8は図7に示す素子の動作カーブを求めたものである。つまり、端子34、35で検出される高周波電圧をプロットしたものである。キャリア信号周波数1.0GHzとして上記素子をヘルムホルツコイルの中央部においてdc磁界を加えて端子34、35で検出される高周波電圧を求めたものである。直流磁界の値が0のときは、端子34、35で検出される高周波電圧は最も大きい。直流磁界を増加させていくと、端子34、35で検出される高周波電圧は減少していく。図8から分かるように、この直流磁界は磁気記録媒体36上の信号磁界に相当し感度良く信号を再生し、歪みの小さな波形を得るには、直流バイアス38点の設定が必要になる。つまり、38点に対応する直流磁界を上記素子に加えると、38点の近傍では電圧が実質上線形に変化しているので、歪みが小さい。上記モデルではキャリア信号と直流電流をリード25中に流して直流磁界を発生させバイアスとしている。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】上記のごとく、2層膜垂直磁気記録媒体により高密度な磁気記録再生方式の実現が望まれるが、上述の如く、これまでの2層記録媒体はノイズを誘導し易いこと、また、これまでの磁気ヘッドも地磁気やモータ等から発生する外乱磁界に対してアシンメトリーを生じやすいなどの課題があった。

【0009】本発明はこのような従来の磁気再生方法が、ノイズを誘導しやすいという課題を考慮し、もともと直流バイアスが必要なMIヘッドの特質と組み合わせることによって、2層膜垂直磁気記録方式で生じる外乱磁界によるノイズを有効に防止する磁気記録再生方法を提供することを目的とするものである。

【0010】

【課題を解決するための手段】上述した課題を解決するために、第1の本発明（請求項1に対応）は、軟磁性体によって導電性の薄膜を挟み込むように形成し、前記導電性薄膜の両端に2対以上の電極端子を配置し、第1対の電極端子に高周波キャリア信号電流と直流バイアス電流を同時に印加し、第2対の電極端子から記録磁界によって変調された高周波再生信号を再生する磁気ヘッドによる磁気再生方法において、垂直記録層と軟磁性層膜を利用した2層膜垂直磁気記録媒体を再生対象とする際、前記直流バイアス電流による直流磁界バイアスを前記軟磁性層膜の抗磁力近傍値に設定することを特徴とする磁気再生方法である。

【0011】また第2の本発明（請求項2に対応）は、軟磁性体によって導電性の薄膜を挟み込むように形成し、前記導電性薄膜の両端に2対以上の電極端子を配置し、第1対の電極端子には高周波キャリア信号を印加し、第2対の電極端子から記録磁界によって変調された高周波再生信号を再生し、直流磁界バイアスを前記軟磁性体に印加する磁気ヘッドによる磁気再生方法におい

5

て、垂直記録層と軟磁性層膜を利用した2層膜垂直磁気記録媒体を再生対象とする際、前記磁気ヘッドの一部に構成した直流バイアス印加手段により前記直流磁界バイアスを前記軟磁性層膜の抗磁力近傍値に設定することを特徴とする磁気再生方法である。

【0012】また第3の本発明（請求項3に対応）は、前記軟磁性層膜の抗磁力が外乱磁界より大きいことを特徴とする第1の発明または第2の発明に記載の磁気再生方法である。

【0013】また第4の本発明（請求項4に対応）は、前記2層膜垂直磁気記録媒体の前記軟磁性層膜が金属磁性体層膜と絶縁層膜とで構成された積層膜であることを特徴とする第1～3の発明のいずれかに記載の磁気再生方法である。

【0014】また第5の本発明（請求項5に対応）は、軟磁性体によって導電性の薄膜を挟み込むように形成し、前記導電性薄膜の両端に2対以上の電極端子を配置し、第1対の電極端子に高周波キャリア信号電流と直流バイアス電流を同時に印加し、第2対の電極端子から記録磁界によって変調された高周波再生信号を再生する磁気ヘッドにおいて、垂直記録層と軟磁性層膜を利用した2層膜垂直磁気記録媒体を再生対象とする場合、前記直流バイアス電流による直流磁界バイアスが前記軟磁性層膜の抗磁力近傍値に設定されていることを特徴とする磁気ヘッドである。

【0015】また第6の本発明（請求項6に対応）は、軟磁性体によって導電性の薄膜を挟み込むように形成し、前記導電性薄膜の両端に2対以上の電極端子を配置し、第1対の電極端子には高周波キャリア信号を印加し、第2対の電極端子から記録磁界によって変調された高周波再生信号を再生し、直流磁界バイアスを前記軟磁性体1に印加する磁気ヘッドにおいて、垂直記録層と軟磁性層膜を利用した2層膜垂直磁気記録媒体を再生対象とする場合、前記磁気ヘッドの一部に構成した直流バイアス印加手段からの前記直流磁界バイアスが前記軟磁性層膜の抗磁力近傍値に設定されていることを特徴とする磁気ヘッドである。

【0016】また第7の本発明（請求項7に対応）は、軟磁性体によって導電性の薄膜を挟み込むように形成し、前記導電性薄膜の両端に2対以上の電極端子を配置し、第1対の電極端子に高周波キャリア信号電流と直流バイアス電流を同時に印加し、第2対の電極端子から記録磁界によって変調された高周波再生信号を再生する磁気ヘッドによって再生されるものであって、垂直記録層と軟磁性層膜を利用した2層膜垂直磁気記録媒体において、前記軟磁性層膜の抗磁力値は、前記磁気ヘッドの前記直流バイアス電流による直流磁界バイアスの抗磁力近傍値であることを特徴とする2層膜垂直磁気記録媒体である。

【0017】また第8の本発明（請求項8に対応）は、

6

軟磁性体によって導電性の薄膜を挟み込むように形成し、前記導電性薄膜の両端に2対以上の電極端子を配置し、第1対の電極端子には高周波キャリア信号を印加し、第2対の電極端子から記録磁界によって変調された高周波再生信号を再生し、直流磁界バイアスを前記軟磁性体1に印加する磁気ヘッドによって再生されるものであって、垂直記録層と軟磁性層膜を利用した2層膜垂直磁気記録媒体において、前記軟磁性層膜の抗磁力値は、前記磁気ヘッドの一部に構成した直流バイアス印加手段からの前記直流磁界バイアスの抗磁力近傍値であることを特徴とする2層膜垂直磁気記録媒体である。

【0018】第9の本発明（請求項9に対応）は、前記軟磁性層膜の抗磁力値は、外乱磁界より大きいことを特徴とする第7の発明または第8の発明に記載の2層膜垂直磁気記録媒体である。

【0019】また第10の本発明（請求項10に対応）は、前記軟磁性層膜は、金属磁性体層膜と絶縁層膜とで構成された積層膜であることを特徴とする第7～9の発明のいずれかに記載の2層膜垂直磁気記録媒体である。

【0020】

【発明の実施の形態】以下、図1～図5を用いて、本発明の実施の形態について詳細に説明する。

（実施の形態1）まず第1の実施の形態について図面を参照して説明する。

【0021】図1は本発明の磁気記録再生方式の概念図を示すものである。また、図2は、図1においてPの向きから本発明の一部を構成するMIヘッドのシングルポール部を見た図である。図3は本発明の磁気記録媒体の裏打ち層の特性と従来の裏打ち層の特性を比較したB-Hカーブを示したものである。図1において、2層膜垂直磁気記録媒体1は円板状の基板のガラス基板4と軟磁性体1を主体とした裏打ち層3と垂直記録層2より構成される。この垂直記録層2から一定のdの距離で磁気ヘッドが浮上し、垂直記録層に記録された信号を読みとるものである。この場合図中には示していないが、この磁気ヘッドはハードディスクドライブのスライダ上1に装着され、回転するハードディスク（ここでは2層膜垂直磁気記録媒体）上を一定の距離をおいて浮上している。

【0022】磁気ヘッドは銅の導電性薄膜をパーマロイからなる主磁極であるシングルポール5で挟んで構成されており、再生時には導電性薄膜6の両端から信号を取り出す原理は従来例の図7で示した通りである。

【0023】この場合、垂直記録層2上の信号磁化10からの信号磁束9は垂直のリターンコア7を通り裏打ち層3を通して閉ループを形成する。その磁束をMI効果によって検出するわけである。図2は図1においてPの向きからシングルポール5を見たものである。図1と対比しながら説明する。高周波発信器16から抵抗15を介してシングルポール5に形成した導電性薄膜の1対の端子13、14に高周波電流を印加する。さらにもう1

対の端子11、12に電気回路を接続して電圧降下を検出する。

【0024】本発明の磁気再生方法では、図3中の従来の下打ち層の特性18に対して外乱の磁界強度より大きな抗磁力を持つ17の特性とした。通常外乱の磁界強度は100e以下である。つまり、この裏打ち層は若干の抗磁力100eを持った軟磁性膜に設定した。

【0025】この様に設定すると100e以下の外乱磁界に対しては、図3(b)点で示すようにB/Hの勾配が小さく、すなわち、裏打ち層の透磁率が小さいため、2層膜垂直磁気記録媒体から磁気ヘッドへ誘導される外乱磁界はほとんど生じないことが分かった。また、磁気ヘッドの巻き線8より直流電流を印加して、直流磁界バイアスを発生し増加すると急に端子11、12での出力が増大することが分かった。この時、図3の(a)点で示すように直流磁界バイアスが100e近傍に設定されるとB/Hの勾配が大きくなりつまり、微分透磁率が増加したものと思われる。垂直磁気記録媒体の裏打ち層として所定の抗磁力を設定すると、その抗磁力の近傍で微分透磁率が増大し、透磁率の高い領域を利用することが出来るものである。

【0026】したがって、図3の従来の裏打ち層の軟磁性層の特性18の透磁率が大きいため外乱磁界の影響が大きく生じるのに対して、本発明の媒体では、直流磁界バイアスが印加されていない領域では透磁率が低いため、外乱磁界などによる影響が無く、したがって磁気ディスク全面からノイズを誘導することがなくなるなど上記課題が解決されるものである。一方、MIヘッドでは信号の感度や歪みを小さくする領域を利用するためには、直流磁界バイアスが必要である。本発明では、この直流磁界バイアスと2層膜磁気記録媒体の裏打ち層に加える直流磁界バイアスを共通にして用いるものである。すなわち磁気ヘッドの巻き線8に直流電流を印加することによって直流磁界バイアスを発生している。この直流磁界バイアスが垂直記録層に記録した磁化を消去する恐れがあるが、垂直記録層の抗磁力を十分大きく12000eにすると初回のみ出力が、0.5dB以内で減衰しただけで、それ以降は減衰せず実用上問題ないことが分かった。

【0027】さらに、図4を用いて本発明の特性に関して詳細に説明する。図4は透磁率測定装置により、本発明の磁気記録媒体の裏打ち層として用いた0.5 μ mパーマロイ膜を測定したものである。200MHzの透磁率特性17は100eのDCバイアスで透磁率が最大となり、1GHzでは若干100eのDCバイアス値が増加の傾向があり、透磁率18が減少している。MIヘッドに用いるにはキャリア信号が高いため1GHz以上でも用いることが出来る特性が必要である。この原因は渦電流によるものと思われる。

(実施の形態2)次に第2の実施の形態について図面を参照して説明する。

【0028】図5の特性は裏打ち層をパーマロイとSiO₂とで積層した膜の特性である。パーマロイ膜1000nm、SiO₂膜50nmの積層膜10層とした。200MHzの特性19及び1GHzの特性20がほぼ一致していることがわかる。この様に裏打ち層を形成することによって、磁気ヘッドから印加された部分のみの裏打ち層の透磁率が向上して本来の裏打ち層として働くものである。それ以外の部分では、透磁率が低く外乱の磁界に応答しないため、全体として質の良い信号が得られるものである。

【0029】なお、本発明の端子は、上述した実施の形態における2対に限らず、高周波信号を印加する端子と直流磁界バイアスを生成するための直流電流を印加する端子を別々に設け、信号を検出する端子と合わせて3対の端子にするなど、要するに直流磁界バイアスと高周波信号を印加することができる構成でありさえすればよい。

【0030】さらに、本発明の直流磁界バイアスは、上述した実施の形態における直流電流を磁気ヘッドの巻き線に印加して直流磁界バイアスを発生させるものに限らず、導電性薄膜を2対以上設けて、新たに設けられた導電性薄膜に直流電流を印加することによって直流磁界バイアスを発生するものなど、要するに直流磁界バイアスを発生できるものでありさえすればよい。

【0031】さらに、本発明の裏打ち層の抗磁力は上述した実施の形態における100eに限らず、200eや50eなど、要するに、外乱磁界より大きな抗磁力を持つものでありさえすればよい。

【0032】さらに、本実施の形態の基板は上述した実施の形態におけるガラス基板に限らず、石英基板など、要するに、裏打ち層と垂直記録層が形成できる基板でありさえすればよい。

【0033】

【発明の効果】本発明は以上の説明から明らかなように、MIヘッドの直流バイアスと2層膜垂直磁気記録媒体の双方に直流バイアス磁界を印加し、かつ2層膜垂直磁気記録媒体の裏打ち層の抗磁力をMIヘッドの直流バイアスレベル近傍に設定することによって、外乱磁界に強い磁気記録再生方式を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施に形態1によるMIヘッドと2層膜垂直磁気記録媒体による磁気記録再生方式示す概念図。

【図2】本発明の磁気記録再生方式のMI素子の構成図

【図3】本発明の磁気記録媒体の裏打ち層の特性図

【図4】本発明の磁気記録媒体の裏打ち層の特性図

【図5】本発明の実施の形態2の本発明の磁気記録媒体の裏打ち層の特性図

【図6】従来の発明の形態である膜垂直磁気記録媒体を用いた垂直磁気記録方式の概図

【図7】従来の発明の形態であって、MIヘッドの動作

原理図

【図8】従来の発明の形態であって、MIヘッドの動作

原理図

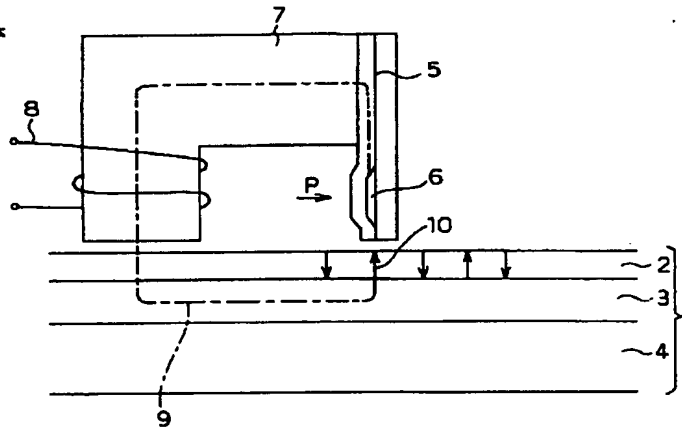
【符号の説明】

- | | | | |
|----|-------------|-------|--------------------|
| 1 | 2層膜垂直磁気記録媒体 | * 20 | 1GHz特性 |
| 2 | 垂直記録層 | 21 | 磁束 |
| 3 | 裏打ち層 | 22 | 巻線 |
| 4 | ガラス基板 | 23 | 再生端子 |
| 5 | シングルポール | 24 | 再生端子 |
| 6 | 導電性薄膜 | 25 | リード |
| 7 | リターンコア | 26 | トラック幅 |
| 8 | 磁気ヘッドの巻き線 | 27 | パーマロイ膜 |
| 9 | 信号磁束 | 28 | SiO ₂ 膜 |
| 10 | 信号磁化 | 10 29 | 軟磁性コア |
| 11 | 端子 | 30 | 軟磁性コア |
| 12 | 端子 | 31 | 高周波発信器 |
| 13 | 端子 | 32 | 抵抗 |
| 14 | 端子 | 33 | 電流 |
| 15 | 抵抗 | 34 | 端子 |
| 16 | 高周波発信器 | 35 | 端子 |
| 17 | 本発明の裏打ち層の特性 | 36 | 磁気記録媒体 |
| 18 | 従来の裏打ち層の特性 | 37 | 磁化 |
| 19 | 200MHz特性 | 38 | 直流バイアス |
| | | 20 39 | 200MHz特性 |
| | | 40 | 1GHz特性 |
| | | 41 | DCバイアス用巻き線 |

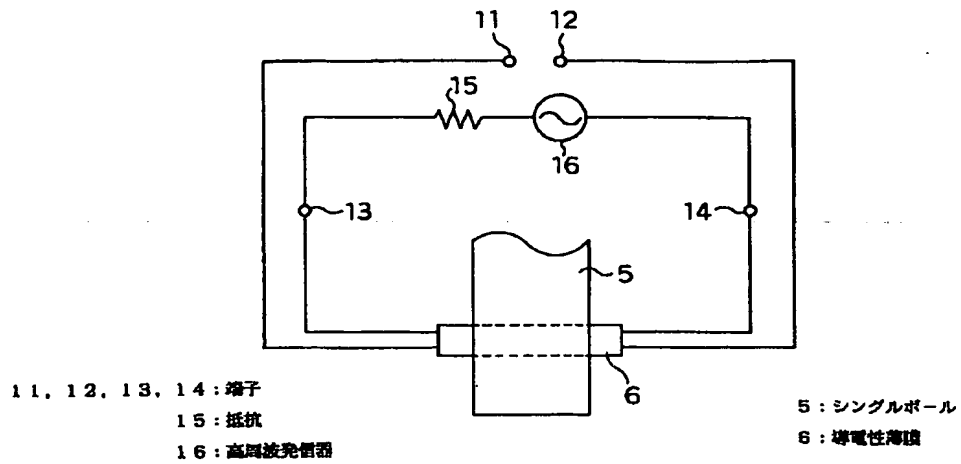
*

【図1】

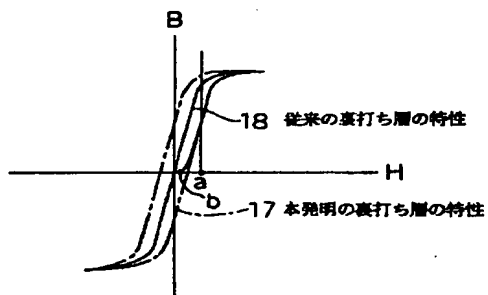
- 1: 2層膜垂直磁気記録媒体
 2: 垂直記録層
 3: 軟磁性層 (裏打ち層)
 4: ガラス基板
 5: シングルポール
 6: 導電性薄膜
 7: リターンコア
 8: 磁気ヘッドの巻き線
 9: 信号磁束
 10: 信号磁化



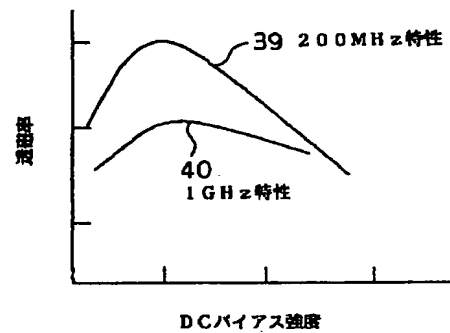
【図2】



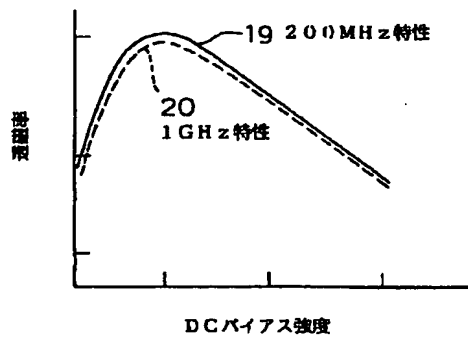
【図3】



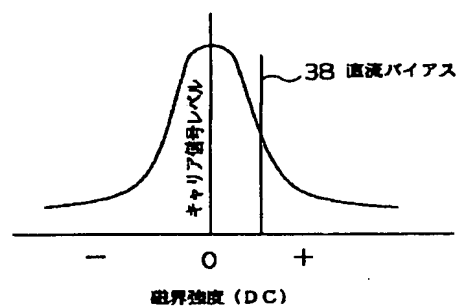
【図4】



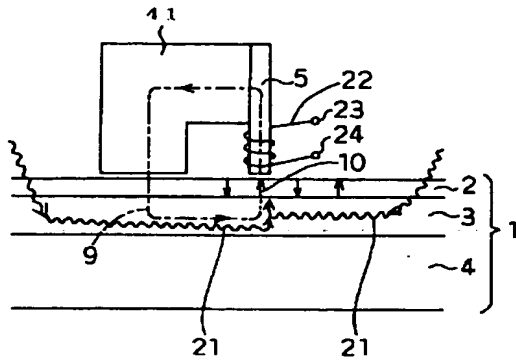
【図5】



【図8】

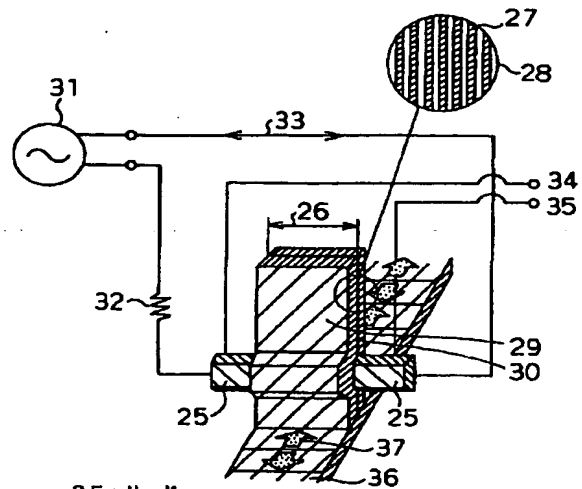


【図6】



- 1: 2層膜垂直磁気記録媒体
 2: 垂直記録層
 3: 軟磁性層 (裏打ち層)
 4: ガラス基板
 5: シングルポール
 41: DCバイアス用巻き線
 9: 信号磁束
 10: 信号磁化
 21: 磁束
 22: 巻き線
 23, 24: 再生端子

【図7】



- 25: リード
 26: トラック幅
 27: パーマロイ膜
 28: SiO₂膜
 29, 30: 軟磁性コア
 31: 高周波発振器
 32: 抵抗
 33: 電流
 34, 35: 端子
 36: 磁気記録媒体
 37: 磁化

フロントページの続き

(72)発明者 村松 小百合
 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
 産業株式会社内

Fターム(参考) 5D091 AA10 CC12 HH08